

Moving picture transmission system and moving picture transmission apparatus

Patent Number: ☐ EP0753968, A3
Publication date: 1997-01-15
Inventor(s): NAKAI TOSHIHISA (JP); MATSUMURA YASUKO (JP)
Applicant(s): OKI ELECTRIC IND CO LTD (JP)
Requested Patent: ☐ JP9037245
Application Number: EP19960305042 19960709
Priority Number (s): JP19950178684 19950714
IPC Classification: H04N7/24
EC Classification: H04N7/24C6, H04N7/50M, H04N7/64, H04N7/50R
Equivalents: ☐ US5847763
Cited patent(s): US4827339; US5333137; US5172246; GB2278752; EP0634874; JP6237451; JP61269479; JP4109761

Abstract

There is disclosed a moving picture transmission system which enhances the quality of a demand-refreshed image without increasing the amount of code to be transmitted. When a picture data error has been detected, a reception side coder transmits to a transmission side decoder information concerning the location of the error detected in a picture frame. Upon receipt of this information, for several frames, beginning with the picture frame that is distorted by the error and continuing up until the picture frame preceding the frame to be transmitted, the transmission side determines a portion that may be distorted by the occurrence of the error or by the transmission of the error, and a picture portion that may be affected by distortion when picture data are to be coded in the inter-frame coding mode. Only the picture portion that the transmission side determines will be affected is forcibly coded in the intra-frame coding picture mode, the other picture portions being coded in the normal manner, and the

resultant picture data are transmitted to the reception side.



Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-37245

(43) 公開日 平成9年(1997)2月7日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H04N 7/24			H04N 7/13	A
H03M 13/00			H03M 13/00	
H04N 7/173			H04N 7/173	

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全13頁)

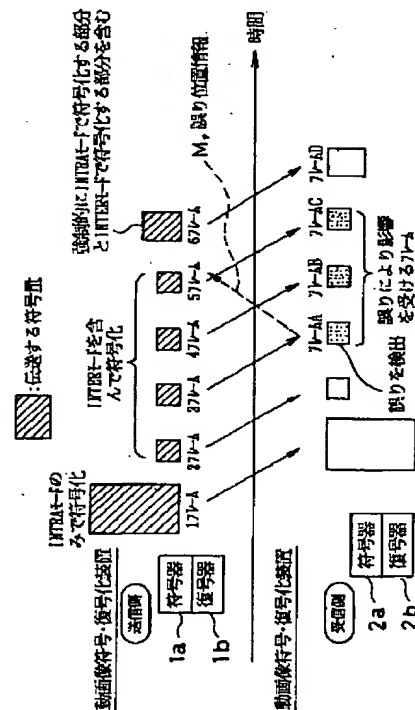
(21) 出願番号	特願平7-178684	(71) 出願人	000000295 沖電気工業株式会社 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号
(22) 出願日	平成7年(1995)7月14日	(72) 発明者	松村 靖子 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内
		(72) 発明者	中井 敏久 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 工藤 宣幸

(54) 【発明の名称】 動画像伝送システム及び動画像伝送装置

(57) 【要約】

【目的】 符号伝送量を増加させることなく、従来に比べてデマンドリフレッシュ画像の画質を向上させる。

【構成】 画像データ誤りが検出されると、画像1フレームの中の誤り検出位置についての情報を誤り通知のために受信側の符号器2aから送信側の復号器1bに誤り位置情報を伝送する。送信側では誤り位置の情報を復号器1bで受けると、誤りが発生して歪んだ画像フレームから、これから伝送する画像フレームの前のフレームまでの数フレーム(図1では3フレーム)の間で、誤り又は誤りが伝搬することにより歪んでいる可能性のある部分及び次にフレーム間符号化画像モードで符号化するとき歪みの影響を受ける可能性のある画像部分を送信側で推定する。送信側で推定された画像部分だけを強制的にフレーム内符号化画像モードで符号化し、その他の画像部分は通常の符号化を行って、受信側に伝送するものである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 動画像を圧縮符号化して動画像符号化データを出力する動画像伝送装置 A と、圧縮符号化された上記動画像符号化データを復号化する動画像伝送装置 B とを備えた動画像伝送システムにおいて、上記動画像伝送装置 B は、動画像符号化データに対する復号で得た画像フレームのデータに誤りを検出する、又は動画像符号化データに対する復号において復号できなかった画像範囲を検出すると、その誤り検出位置又は復号できなかった画像範囲を、誤り検出位置情報又は復号不可範囲情報として上記動画像伝送装置 A に伝送する情報伝送手段を備えると共に、

上記動画像伝送装置 A は、上記誤り検出位置情報又は復号不可範囲情報を受け取ると、この誤り検出位置情報又は復号不可範囲情報から画像フレーム中の誤り検出位置又は復号不可範囲を認識すると共に、認識した誤り検出位置又は復号不可範囲の画像データに影響する画像部分を推定する推定手段と、この推定手段による推定結果を利用することによって圧縮符号化してリフレッシュ画像データを生成して上記動画像伝送装置 B に伝送するリフレッシュ画像伝送手段とを備える構成であることを特徴とする動画像伝送システム。

【請求項 2】 上記動画像伝送装置 A の推定手段の推定は、動画像符号化における動きベクトル探索範囲を利用して行うことを特徴とする請求項 1 記載の動画像伝送システム。

【請求項 3】 上記動画像伝送装置 A は、更に、動画像に対する圧縮符号化において、所定領域ごとに有意な情報の有無を記憶する有意情報記憶手段を備えると共に、上記推定手段は上記有意情報を利用して上記推定を行うことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の動画像伝送システム。

【請求項 4】 上記動画像伝送装置 A は、推定された上記画像部分の画像データに対してフレーム内符号化を行い、その他の画像部分はフレーム間符号化又はフレーム内符号化を行うことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の動画像伝送システム。

【請求項 5】 圧縮符号化された上記動画像符号化データを復号化する動画像伝送装置において、動画像符号化データに対する復号によって得た画像フレームのデータに誤りを検出する、又は動画像符号化データに対する復号において復号できなかった画像範囲を検出すると、その誤り検出位置又は復号できなかった画像範囲を、誤り検出位置情報又は復号不可範囲情報として出力する情報出力手段を備えることを特徴とする動画像伝送装置。

【請求項 6】 動画像を圧縮符号化して動画像符号化データを出力する動画像伝送装置において、復号化側での上記動画像符号化データに対する復号で検

出されたデータ誤り位置の誤り検出位置情報、又は復号化側での上記動画像符号化データに対する復号において復号できなかった画像範囲の復号不可範囲情報を受け取ると、この誤り検出位置情報又は復号不可範囲情報から画像フレーム中の誤り位置又は復号不可範囲を認識すると共に、認識した誤り検出位置又は復号不可範囲の画像データに影響する画像部分を推定する推定手段と、この推定手段による推定結果を利用することによって圧縮符号化してリフレッシュ画像データを生成して出力するリフレッシュ画像出力手段とを備えることを特徴とする動画像伝送装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】 本発明は動画像伝送システム及び動画像伝送装置に関し、例えば、動画像を圧縮符号化して伝送を行うときのデマンドリフレッシュシステムなどとして適用し得るものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 デジタル通信において、膨大な情報量を持つ動画像データを送信しようとする場合には、動画像データは情報圧縮を施されて冗長性を削られる。文献 1 : I T U - T 勧告 H. 2 6 1 (T T C 標準 (高位レイヤプロトコル符号化方式 : J T - H. 2 6 1 勧告)) で規定されているような動画像符号化方式は、その代表的な圧縮符号化方法である。この圧縮方法は、時間的に前のフレームとの差分を符号化 (フレーム間符号化画像モード (I N T E R モード) と呼ぶ。) して、時間方向の冗長度を削減したり、或いはその差分をとらずに画像に直交変換を施して符号化 (フレーム内符号化画像モード (I N T R A モード) と呼ぶ。) することによって空間方向の冗長度を削減する。

【 0 0 0 3 】 このように符号化された動画像圧縮データに誤りが生じた場合に、画像が大きく歪み、時間的に前のフレームとの差分を符号化しているので後のフレームに歪みがそのまま伝搬していく。多点会議システムのような双方向の通信が可能なシステムにおいては、このような誤りに対処するため、上述の文献 1 では、「画像更新要求」という機能が準備されている。

【 0 0 0 4 】 受信側で誤りが検出されると送信側に対して画面更新要求信号を送信し、送信側ではその画面更新要求信号を受けるとその符号化装置は、次の画面 1 フレームを強制的にフレーム内符号化画像モードで符号化して伝送する。フレーム内符号化画像モードで符号化を行うと前のフレームの歪みの影響を受けることはない。前の歪みの影響を受けないような符号化方式で画像 1 フレーム全体又は一部分を符号化し (文献 1 の H. 2 6 1 の符号化方式であるとする) と、画像 1 フレーム全体又は一部分を強制的にフレーム内符号化画像モードで符号化することに相当して伝送することを、ここでは『リフレッシュする』と呼び、リフレッシュされた画像のことをリ

10

20

30

40

50

フレッシュ画像と呼ぶことにする。

【0005】受信側から更新要求の信号を送し、それに対応して送信側からリフレッシュ画像を送送することを『デマンドリフレッシュ』と呼ぶ。

【0006】図2は、従来のデマンドリフレッシュ方法を説明する図である。この図2において、左から右に向かって時間が流れているものとし、送信側では画像1フレーム毎に符号化して受信側に伝送する。図中の斜線で塗られている四角の面積によって、送信される画像1フレーム当たりの符号量を表している。一般にフレーム内符号化画像モードだけで符号化する場合はフレーム間符号化画像モードを含んで符号化する場合よりも符号量が多くなる。

【0007】例えば、図2の3フレーム目を復号しようとするときに誤りが検出されたとなると、受信側は送信側に向かって画面更新要求信号を送送する。送信側は画面更新要求信号を受けると、次に伝送する画像フレーム(6フレーム目)は強制的にフレーム内符号化画像モードで符号化する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】一般にフレーム間符号化画像モードで符号化した場合と比べると、フレーム内符号化画像モードで符号化した場合、符号量が著しく増加する。誤りによる画像の歪みを、上述の文献1のITU-T勧告H. 261で用意されている画面更新要求機能を用いて回復していこうとする場合、画面1フレーム分を全てフレーム内符号化画像モードで伝送しなければならぬ。フレーム内符号化画像モードでの符号化の符号量の増加によってバッファのオーバーフローを回避するように符号化パラメータを変化させると、量子化が粗くなってブロック歪みなどによる画像の劣化が生じるといった問題があった。

【0009】以上のようなことから、動画像符号化データの伝送において、符号伝送量を増加させることなく、伝送路の影響などによるデータ誤りが起きても従来に比べて能率的にデマンドリフレッシュを行い、復号画質を向上させることができる動画像伝送システム及び動画像伝送装置の提供が要請されている。

【0010】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明は、動画像を圧縮符号化して動画像符号化データを出力する動画像伝送装置Aと、圧縮符号化された上記動画像符号化データを復号化する動画像伝送装置Bとを備えた動画像伝送システムにおいて、以下の特徴的な構成で上述の課題を解決するものである。

【0011】即ち、本発明の上記動画像伝送装置Bは、動画像符号化データに対する復号で得た画像フレームのデータに誤りを検出する、又は動画像符号化データに対する復号において復号できなかった画像範囲を検出すると、その誤り検出位置又は復号できなかった画像範囲

を、誤り検出位置情報又は復号不可範囲情報として上記動画像伝送装置Aに伝送する情報伝送手段を備える。

【0012】更に、本発明の上記動画像伝送装置Aは、上記誤り検出位置情報又は復号不可範囲情報を受け取ると、この誤り検出位置情報又は復号不可範囲情報から画像フレーム中の誤り位置又は復号不可範囲を認識すると共に、認識した誤り検出位置又は復号不可範囲の画像データに影響する画像部分を推定する推定手段と、この推定手段による推定結果を利用することによって圧縮符号化してリフレッシュ画像データを生成して上記動画像伝送装置Bに伝送するリフレッシュ画像伝送手段とを備えるものである。

【0013】

【作用】本発明によれば、復号化側の動画像伝送装置Bにおいて、動画像符号化データに対する復号で得た画像フレームのデータに誤りを検出すると、その誤り検出位置を、誤り検出位置情報として上記動画像伝送装置Aに伝送するものである。そして、符号化側の動画像伝送装置Aは、上記誤り検出位置情報を受け取ると、この誤り検出位置情報から画像フレーム中の誤り検出位置を認識すると共に、認識した誤り検出位置の画像データに影響する画像部分を推定し、この推定による推定結果を利用することによって圧縮符号化してリフレッシュ画像データを生成して上記動画像伝送装置Bに伝送することができるのである。

【0014】このような構成によって、符号化側が誤り検出位置情報を復号化側から受け取ることによって、画像の誤りの影響が及ぶ画像部分を推定して、その部分のみをリフレッシュして伝送することができるので、符号伝送量を増加させることなく、伝送路の影響などによるデータ誤りが起きても従来に比べて能率的にデマンドリフレッシュを行い、復号画質を向上させることができる。

【0015】また、復号化側の動画像伝送装置Bにおいて、動画像符号化データに対する復号において復号できなかった画像範囲を検出すると、復号できなかった画像範囲を、復号不可範囲情報として上記動画像伝送装置Aに伝送する。そして、符号化側の動画像伝送装置Aは、上記復号不可範囲情報を受け取ると、復号不可範囲を認識すると共に、復号不可範囲の画像データに影響する画像部分を推定し、この推定による推定結果を利用することによって圧縮符号化してリフレッシュ画像データを生成して上記動画像伝送装置Bに伝送することができるのである。

【0016】このような構成によって、符号化側で復号不可範囲情報を復号化側から受け取ることによって、復号不可範囲の影響が及ぶ画像部分を推定して、その部分のみをリフレッシュして伝送することができるので、符号伝送量を増加させることなく、伝送路の影響などによるデータ誤りが起きても従来に比べて能率的にデマンド

リフレッシュを行い、復号画質を向上させることができる。

【0017】

【実施例】次に本発明を動画像のデマンドリフレッシュシステムに適用した場合の好適な実施例を図面を用いて説明する。そこで、本実施例では、動画像1フレームをある大きさの領域に分割し、符号化して伝送し、受信側で動画像符号化データを復号して誤りが生じていることを送信側に通知して、送信側よりその誤りの影響のないリフレッシュ画像を伝送するデマンドリフレッシュ方法

において、受信側からの誤り通知として、画像フレーム中の誤り検出位置情報を送信側に伝送し、送信側では誤りの影響が及ぶ可能性がある部分を推定して、その部分をリフレッシュして伝送するように構成する。

【0018】また、動画像1フレームをある大きさの領域に分割し、符号化して伝送し、受信側で動画像符号化データを復号して誤りが生じていることを送信側に通知して、送信側よりその誤りの影響のないリフレッシュ画像を伝送するデマンドリフレッシュ方法において、受信側からの誤り通知として、画像フレーム中で受信側では復号することのできなかった画像部分についての情報を送信側に伝送し、送信側では誤りの影響が及ぶ可能性がある部分を推定して、その部分をリフレッシュして伝送するように構成するものである。

【0019】更に、受信側からの誤り通知としての誤り位置情報を送信側で受けとったときに、誤りの影響が及ぶ可能性がある部分を推定する際に、動画像符号化における動きベクトルの探索範囲を利用して推定するように構成する。更にまた、送信側で動画像を符号化する際に、有意領域かそうでないかという情報を記憶しておき、受信側からの誤り通知としての誤り位置情報を送信側で受けとったときに、その記憶した有意領域についての情報をもとに誤りの及ぶ可能性がある部分を推定するように構成する。

【0020】『第1実施例』： 図1は本第1実施例のデマンドリフレッシュシステムを説明するための図である。この図1において、左から右に向かって時間が流れているものとし、送信側の動画像符号・復号化装置では画像1フレーム毎に符号化して受信側に伝送する。図中の斜線で塗られている四角の面積によって送信される画像1フレーム当たりの符号量を表している。また、送信側の動画像符号・復号化装置には、動画像符号器1a、動画像復号器1bを備え、受信側の動画像符号・復号化装置にも動画像符号器2a、動画像復号器2bが備えられているものとする。『従来のデマンドリフレッシュ方法では、誤りが検出されると誤り通知のために画面更新要求信号が受信側から送信側に伝送されるが、本第1実施例では画像1フレームの中の誤り検出位置についての情報Mを誤り通知のために受信側の動画像符号器2aから送信側の動画像復号器1bに伝送する』。

【0021】送信側では誤り位置の情報Mを動画像復号器1bで受けると、誤りが発生して歪んだ画像フレームから、これから伝送する画像フレームの前のフレームまでの数フレーム（図1では3フレーム）の間で、『誤り又は誤りが伝搬することにより歪んでいる可能性のある部分及び次にフレーム間符号化画像モードで符号化するとき歪みの影響を受ける可能性のある画像部分を送信側で推定する』。『送信側で推定された画像部分だけを強制的にフレーム内符号化画像モードで符号化し、その他の画像部分は通常の符号化を行う』。

【0022】（動画像符号器1a、2aの構成）：

図3は動画像符号器の機能構成図である。この図3において、動画像符号器は、情報源符号器201と、ビデオ信号多重化符号器202と、送信バッファ203と、伝送路符号器204と、符号化制御器205と、誤り位置情報送信回路206とから構成されている。

【0023】動画像の原データであるビデオ信号は、世界共通の中間フォーマット（CIF：Common Intermediate Format・QCIF：Quarter CIF（1/4CIF））で表されており、この動画像データを符号化する場合には、図5の動画像データの階層的分割の説明図に示すように、GOB（Group Of Block）、マクロブロック、8×8画素のブロックに階層的に分割する。図中、ピクチャの中の番号（CIF：1～12、QCIF：1、3、5）はGOB番号、GOBの中の番号（1～33）はマクロブロックアドレス、マクロブロックの中の番号（1～6）はブロック番号である。ブロックにおける数字（8）は、1ブロック当たりの縦横それぞれの画素数である。

【0024】動画像符号器1aでは、ビデオ信号を入力として、情報源符号器201で情報源符号化される。情報源符号器201では、先ずマクロブロックごとに動き補償フレーム間予測を行い、次にその予測誤差をブロックごとに直交変換した後に量子化する。予測は通常フレーム間符号化画像モードで行われるが、シーンチェンジのときなどは動画像の原データがそのまま直交変換される（フレーム内符号化画像モード）。動き補償フレーム間予測誤差を直交変換するか（フレーム間符号化画像モード）、又は動画像の原データをそのまま直交変換するか（フレーム内符号化画像モード）の判断は、例えば、予測誤差データと原データとの分散値を比較することによって決定される。

【0025】符号量を少なくするようなモードを選択することが望ましい。従来においては、画面更新要求信号を受けとった場合には、その次の画面1フレームをフレーム内符号化画像モードで符号化する。しかし、『本第1実施例では誤り位置情報を受けとった場合には、送信側で誤りによる歪みの影響が及ぶ可能性のある部分を推定し、その部分を強制的にフレーム内符号化画像モード

で符号化する』。

【0026】直交変換には、DCT (Discrete Cosine Transform) が用いられ、画素領域の表現から周波数領域の表現に変換する。周波数領域の表現に変換され量子化されたデータは、ビデオ信号多重化符号器 202 に入力される。ビデオ信号多重化符号器 202 は、情報源符号化されたデータに対して可変長符号化を行い、更にヘッダ情報を多重化する。

【0027】このヘッダ情報とは、フレームヘッダ (フレーム開始符号 (同期を獲得するための同期符号)、フレーム番号、フレームタイプ情報、予備情報)、GOBヘッダ (GOB開始符号 (同期を獲得するための同期符号)、GOB番号、量子化特性情報、予備情報)、マクロブロックヘッダ (マクロブロックアドレス、マクロブロックタイプ情報、量子化特性情報、動きベクトル情報、有意ブロックパターン) である。

【0028】情報源符号器 201、ビデオ信号多重化符号器 202 で情報源符号化、多重化されたデータは、送信バッファ 203 に与えられる。この送信バッファ 203 は、送信速度を一定にするためのメモリ回路である。そして、送信バッファ 203 は、バッファ内の状態を符号化制御器 205 に通知する。符号化制御器 205 は、情報源符号器 201 に制御信号を与え、情報発生量の増減を指示する。更に、符号化制御器 205 は、ビデオ信号多重化符号器 202 に制御信号を出して、情報発生量の増減指示内容を与え、送信バッファ 203 に対する流入量制御を行う。

【0029】更に、送信バッファ 203 は、伝送路符号器 204 に対して必要な時期に多重化データを読み出して与える。伝送路符号器 204 は、送信バッファ 203 が空のときのダミービット挿入、誤り訂正符号の付加などを行って符号化ビット列を出力する。

【0030】本発明において特徴的な構成の、受信側の動画像符号器 2a の誤り位置情報送信回路 206 は、受信側の動画像復号器 2b からの誤り検出信号 (誤り位置に関する情報を含む) を与えられると、誤り位置情報を送信するものである。この誤り位置情報は伝送路符号器 204 から出力させても良いし、また、直接伝送路へ出力することでもよい。

【0031】『本第 1 実施例では、受信側から誤り位置情報を受けとったときに、受信側で復号された画像フレーム中で誤りによる歪みの影響が及ぶ可能性のある部分を送信側で推定するものである』。

【0032】(動画像復号器 1b、2b の構成) : 図 4 は動画像復号器 1b、2b の機能構成図である。この図 4 において、動画像復号器は、伝送復号器 207 と、受信バッファ 208 と、ビデオ信号多重化復号器 209 と、情報源復号器 210 と、誤り位置情報受信回路 211 と、誤り影響領域推定回路 212 とから構成されている。

【0033】伝送復号器 207 は、動画像符号化器 1a 又は 2a からの符号化ビット列を受信し、ダミービットを除去すると共に、誤りの有無を検出し、誤っている場合には誤り訂正を行い、受信バッファ 208 に与える。受信バッファ 208 は、到着する受信データに対する復号化処理時間を保証するためのメモリ回路で、必要な時期にビデオ信号多重化復号器 209 に与える。

【0034】ビデオ信号多重化復号器 209 は、圧縮後のデータの切り出しをするために、階層構造を考慮して可変長復号化を行い、情報源復号器 210 に与える。伝送復号器 207 で訂正しきれなかった誤りによって、ビデオ信号多重化復号器 209 における圧縮後のデータの切り出しの際に矛盾 (例えば、可変長符号表に存在しない系列が切り出される。) が生じ、復号不可能になる場合がある。このように復号不可能になった場合にはビデオ信号多重化復号器 209 は誤り検出信号 (誤り位置に関する情報を含む。) を出力する。

【0035】情報源復号器 210 は、圧縮された情報を伸長するための演算処理、具体的には逆 DCT、逆量子化、動き補償などを行ってビデオ信号を表示装置などに再生出力する。この発明で特徴的な構成の、誤り位置情報受信回路 211 は、受信側の動画像符号器からの誤り位置情報を受信し、この情報を誤り影響領域推定回路 212 に与える。尚、受信側の動画像符号器からの誤り位置情報は、伝送復号器 207 で取り込み、ここから誤り位置情報受信回路 211 に取り込むように構成してもよい。

【0036】誤り影響領域推定回路 212 は、誤り位置情報から誤りによる歪みの影響が及ぶ可能性のある部分を推定し、推定情報を動画像符号器に与えて歪みの影響が及ぶ可能性のある部分の画像の符号化をフレーム内符号化画像モードで行わせるのである。

【0037】図 6 は誤りが影響する部分の送信側での推定の説明図である。この図 6 において、送信側で推定される部分を斜線 51 とドット 52 とで記している。符号化されたデータは、GOB 番号、マクロブロックアドレス、ブロック番号のそれぞれ小さい方から大きい方に向かって並べられて伝送される。また、各 GOB の間には同期を獲得するための同期符号が挿入されている。

【0038】従って、図 6 (a) に表しているような画像の位置で誤りが検出された場合、同期符号が正しく検出できれば、その画像フレーム A の内、斜線 51 で示した部分が受信側で復号できていないと考えられる。可変長符号化を施されているので、誤りが検出されると次に現われる同期符号を獲得するまでは復号することができない。

【0039】ここでは、受信側において復号できなかった部分は前のフレームの同じ部分をそのまま表示することにする。受信側で誤りが検出されると送信側に対して、その誤り位置情報を、図 6 (a) の場合、GOB 番

号 5、マクロブロックアドレス 2 1 という情報として伝送する。

【0040】上述の文献 1：ITU-T 勧告 H. 26 1 で規定されている符号化方式では、動き補償をするための動きベクトルは水平垂直共 +15 ～ -15 画素の範囲に限られる。従って、図 6 (a) の斜線 5 1 で示した部分が次の画像フレーム B の中で影響を与える可能性がある部分は、図 6 (b) のドット 5 2 で記している部分である。更に、次の画像フレーム C の中で影響を与える可能性がある部分は図 6 (c) のドット 5 3 で記している部分である。

【0041】このようにして、歪んでいる可能性のある画像部分は、送信側で推定され、その画像部分は図 6

(d) の細かい斜線 5 4 で記した部分になる。送信側で誤り位置情報を受けとってから次のフレーム D を符号化するときには、この部分はフレーム内符号化画像モードで符号化を行い、更にこの部分が他の部分をフレーム間符号化画像モードで符号化する際に影響する部分 (図 6 (d) の粗い斜線 5 5 で記した部分) もフレーム内符号化画像モードで符号化を行うものである。

【0042】(動作)： 図 1、図 3、図 4 を参照してデマンドリフレッシュの動作を説明する。まず、送信側の動画像符号・復号化装置は、動画像を動画像符号器 1 a で符号化して、1 フレーム～6 フレームの画像データを伝送路符号器 2 0 4 から伝送路に出力する。受信側の動画像符号・復号化装置は、動画像復号器 2 b で上記 1 フレームから順番に受信し、復号化するわけであるが、例えば、図 1 に示すように 3 フレームを受信し、これをフレーム A としたときに、画像データに誤りを検出すると、受信側の動画像符号器 2 a の誤り位置情報送信回路 2 0 6 は、フレーム A における誤り位置の GOB 番号、マクロブロックアドレスなどを情報として送信し、送信側の動画像復号器 1 b に伝送する。

【0043】送信側の動画像復号器 1 b は、誤り位置情報を誤り位置情報受信回路 2 1 1 で受信する。この受信によって誤り位置情報を検出し、この情報を誤り影響領域推定回路 2 1 2 に与える。誤り影響領域推定回路 2 1 2 は、誤り位置情報から誤り影響領域を推定し、誤り影響領域推定信号を動画像符号器 1 a に与える。これによって、符号化制御器 2 0 5 は、誤り影響領域推定信号から推定した誤り影響領域に対応する画像部分を強制的にフレーム内符号化画像モードで符号化し、その他の画像部分はフレーム間符号化画像モード又はフレーム内符号化画像モードで符号化して、図 1 の 6 フレームとして受信側に伝送し、受信側ではフレーム D として受信し、誤りのあった画像をリフレッシュ表示するものである。

【0044】(第 1 実施例の効果)： 以上の第 1 実施例のデマンドリフレッシュシステムによれば、送信側で誤り位置情報を受け取ったときには、画像 1 フレーム分すべてをフレーム内符号化画像モードで必ずしも伝送

する必要はなく、誤りによる画像の歪みから回復するために伝送する符号量を減少させることができる。符号量を減少できることにより、量子化をより細かくすることができ、ブロック歪みなどの画像の劣化を減少させることができる。

【0045】具体的には、送信側の動画像符号・復号化装置の誤り影響領域の推定は、動画像符号化における動きベクトル探索範囲を利用して行うことで、推定精度を良くすることができる。

【0046】また、送信側の動画像符号・復号化装置は、推定された上記画像部分の画像データに対してフレーム内符号化を行い、その他の画像部分はフレーム間符号化を含んで行うことで、符号化情報量を増加させることがない。

【0047】従って、動画像符号化データの伝送において、符号伝送量を増加させることなく、伝送路の影響などによるデータ誤りが起きても従来に比べて能率的にデマンドリフレッシュを行い、復号画質を向上させることができる動画像伝送システム及び動画像伝送装置を実現することができる。

【0048】『第 2 実施例』：本第 2 実施例においても、図 1 に示すように、『送信側で誤り位置情報 M を受信側から受け取ると、誤りの影響が及ぶ画像部分を推定し、その部分を強制的にフレーム内符号化画像モードで符号化する』。但し、『上述の第 1 実施例と異なることは、誤りの影響が及ぶ画像部分の推定方法である』。本第 2 実施例の推定方法は、『送信側で誤り位置情報を受け取ったときに、フレーム内符号化画像モードで符号化する部分を、上述の第 1 実施例より更に減少させるために、送信側で以前符号化したフレーム情報の一部を残しておき、その情報を利用するものである』。

【0049】上述の文献 1：ITU-T 勧告 H. 26 1 による動画像符号器では、一つのマクロブロックに情報がない場合、即ち、動きベクトルがゼロで、且つ変換係数が全てゼロの場合、そのマクロブロックの情報は伝送されない。そこで、本第 2 実施例では、『マクロブロックに情報がある、又はないという情報を COD (Coded indication) 情報として送信側に残しておく』。そして、『各画像フレームに対する COD 情報を送信側での誤りの影響が及ぶ画像部分の推定に用いる』。

【0050】この COD 情報は、誤り位置情報を受信側より伝送してからリフレッシュ画像を受け取るまでの間に受信側で受け取ったフレーム、即ち、図 1 のフレーム A ～フレーム C の分、フレーム数 F だけ必要である。最新の F 枚のフレームの COD 情報だけを残しておきそれよりも古くなったフレームの COD 情報は捨てるものである。

【0051】マクロブロックに情報がある場合に 0、マクロブロックに情報がない場合に 1 を残すことにする

と、送信側で残しておく情報量Bビットは多くても、

$$B = [1 \text{ フレーム当りのマクロブロック数}] \times F \quad \dots (1)$$

となる。尚、Fは誤り位置情報を伝送してからリフレッシュされた画像を受け取るまでの間に受け取ったフレーム数である。

【0052】例えば、CIFのフォーマットの画像で且つ図1のような例の場合、高々 $(33 \times 12) \times 3 = 1188$ ビットだけの最新のCOD情報を送信側で残しておくことでよいのであるから、動画像符号器に対するハードウェア上の負担は非常に少なくすることができる。

【0053】図7、図8は本第2実施例の誤りの影響が及ぶ範囲を送信側で推定する様子を示す図である。図7、図8の左側の(a1)、(b1)、(c1)、(d1)の図は送信側に残されるCOD情報であり、右側の(a2)、(b2)、(c2)、(d2)の図は、送信側で推定する誤りの影響が及ぶ可能性がある部分を斜線で記している。

【0054】図1に示したように受信側のフレームAで誤りが検出され、図7(a2)の×印の位置71で誤りを検出した場合、誤り位置情報として、GOB番号5、マクロブロックアドレス21という情報が受信側から送信側へ伝送されたとする。GOBの間の同期符号が正しく検出されるならば、その誤りによって復号できない部分は斜線部分73である。

【0055】ここで上述の第1実施例と同様に、受信側において復号できなかった部分は前のフレームの同じ部分をそのまま表示することにする。送信側に残されているCOD情報(図7(a1))によって、情報のあるマクロブロック74のみに歪みが生じていると判断できるので、上述の第1実施例のときよりも送信側で推定される『受信側で復号できなかった部分』は小さくなる。

【0056】上述の第1実施例と同様に、動きベクトルは水平・垂直共に+15〜-15画素の範囲に限られているので、受信側で次の画像フレームBを復号したときに誤りの影響が及ぶ可能性がある部分は、図7(b2)の72の領域である。フレームBのCOD情報(図7(b1))も送信側に残されているので、そのCOD情報を用いると、情報のないマクロブロックとなっているところは誤りの影響が及んでいないと判断できる。更に、フレームCも同様に動きベクトルの範囲とフレームCのCOD情報を用いると、図8(c2)の領域81が誤りの影響が及ぶ可能性のある部分である。従って、送信側で誤り位置情報を受け取り、強制的にフレーム内符号化画像モードで符号化しなければならないのは、図8(d2)の領域82の部分だけである。

【0057】(第2実施例の効果)： 以上の第2実施例のデマンドリフレッシュシステムによれば、送信側で誤り位置情報を受け取ったときに、次の画像フレーム中の全てのマクロブロックをフレーム内符号化画像モードで必ずしも伝送する必要はなく、一部分だけをフレー

ム内符号化画像モードで符号化すればよい。そのため、伝送符号量を減少させることができる。符号量を減少させることによって量子化をより細かくすることができ、ブロック歪みなどの画質劣化を減少させることができる。そのための送信側で残しておく情報は僅かでよいので、ハードウェア的な負担は小さい。

【0058】具体的には、上述の第1実施例の効果に加えて、動画像符号・復号化装置は、動画像に対する圧縮符号化において、所定領域(マクロブロック)ごとに有意な情報の有無(COD情報による情報の有無)を記憶する手段を備えると共に、誤り影響領域の推定において、上記有意情報を利用して推定を行うことで、能率的にしかも精度良く誤り影響領域を推定することができる。

【0059】従って、動画像符号化データの伝送において、符号伝送量を増加させることなく、伝送路の影響などによるデータ誤りが起きても従来に比べて能率的にデマンドリフレッシュを行い、復号画質を向上させることができる動画像伝送システム及び動画像伝送装置を実現することができる。

【0060】『第3実施例』：図9は第3実施例のデマンドリフレッシュシステムの説明図である。上述の図1と同様に左から右に向かって時間が流れているものとし、送信側では画像1フレーム毎に符号化して受信側に伝送する。図中の斜線で塗られている四角の面積によって送信される画像1フレーム当たりの符号量を表している。

【0061】上述の第1実施例、第2実施例では『画像1フレームの中の誤り検出位置についての情報Mを誤り通知のために伝送した』。しかし、本第3実施例では、『受信側で復号することのできなかった画像部分(範囲)の情報Nを誤り通知のために伝送する』。

【0062】更に、本第3実施例においては、送信側では受信側で復号することのできなかった画像部分の情報Nを受け取ると、『誤りが発生して歪んだ画像フレームから、これから伝送する画像フレームの前のフレームまでの数フレーム、図9では3フレーム(フレームA〜C)の間で、誤り又は誤りが伝搬することにより歪んでいる可能性のある部分及び次にフレーム間符号化画像モードで符号化するとき歪みの影響を受ける可能性がある画像部分を送信側で推定する』。送信側で推定された画像部分だけを強制的にフレーム内符号化画像モードで符号化し、その他の画像部分は通常で符号化を行う。

【0063】本第3実施例の動画像符号器1a'、2a'は、上述の第1実施例、第2実施例と同じように構成するが、特徴的には受信側からの復号できなかった画像部分の情報Nを用いることによって、受信側で復号された画像フレーム中で誤りによる歪みの影響が及ぶ可能性

のある部分を送信側で推定するように構成する。

【0064】図10は誤りが影響する部分の送信側での推定の説明図である。この図10において、送信側で推定される部分を斜線とドットで記している。符号化されたデータは、上述したようにGOB番号、マクロブロックアドレス、ブロック番号のそれぞれ小さい方から大きい方に向かって並べられて伝送される。また、各GOBの間には同期を獲得するための同期符号が挿入されている。図10(a)に示しているのは、誤りが検出されて更に次の同期符号が正しく検出できなかった場合である。このときに、その画像フレームAの内、斜線で示した部分101が受信側で復号できていないと考えられる。ここでも上述の第1実施例、第2実施例と同様、受信側において復号できなかった部分は、前のフレームの同じ部分をそのまま表示することにする。受信側で誤りが検出されると送信側に対して、『受信側で復号できなかった画像部分についての情報(ここでは『復号不可範囲情報』と呼ぶ。)、図10(a)の場合はGOB番号5とマクロブロックアドレス21~GOB番号6、マクロブロックアドレス33という情報』を送信する。そして、上述の第1実施例と同様に、動き補償をするための動きベクトルは水平・垂直共+15~-15画素の範囲に限られるので、図10(a)の斜線で示した部分101が次の画像フレームBの中で影響を与える可能性のある部分は図10(b)のドットで記した部分102である。

【0065】更に、次の画像フレームCの中で影響を与える可能性のある画像部分は、図10(c)のドットで記されている部分103である。このようにして歪んでいる可能性のある画像部分は、送信側で推定され、その画像部分は図10(d)の細かい斜線で示した部分104になる。送信側で復号不可範囲情報を受けとってから次のフレームDを符号化するときには、この部分はフレーム内符号化画像モードで符号化を行い、更に、この部分が他の部分をフレーム間符号化画像モードで符号化する際に影響する部分(図10(d)の粗い斜線部分105)もフレーム内符号化画像モードで符号化を行うものである。

【0066】(第3実施例の効果) : 以上の第3実施例のデマンドリフレッシュシステムによれば、上述の第1実施例と同じような効果を得ることができると共に、送信側において、受信側で復号できなかった画像部分の情報を受けとったときに、次の画像フレーム中の全てのマクロブロックをフレーム内符号化画像モードで必ずしも伝送する必要はなく、一部分だけをフレーム内符号化画像モードで符号化すればよい。

【0067】更に、上述の第1実施例、第2実施例と異なることは、『受信側で誤り検出した位置からすぐ次の同期符号を検出することができなくても、誤り伝搬している可能性のある画像部分を確実にリフレッシュするこ

とができる』。

【0068】具体的には、送信側の動画像符号・復号化装置の誤り影響領域の推定は、動画像符号化における動きベクトル探索範囲を利用して行うことで、推定精度を良くすることができる。

【0069】また、送信側の動画像符号・復号化装置は、推定された上記画像部分の画像データに対してフレーム内符号化を行い、その他の画像部分はフレーム間符号化を含んで行うことで、符号化情報量を増加させることがない。

【0070】従って、動画像符号化データの伝送において、符号伝送量を増加させることなく、伝送路の影響などによるデータ誤りが起きても従来に比べて能率的にデマンドリフレッシュを行い、復号画質を向上させることができる動画像伝送システム及び動画像伝送装置を実現することができる。

【0071】(他の実施例) : (1) 尚、以上の第1実施例~第3実施例において、符号化方式として文献1:ITU-T勧告H.261の符号化方式を例にして説明したが、画像フレームの分割や動きベクトルの範囲を含め、他の方式でも適用することができる。

【0072】(2) また、上述の第1実施例、第2実施例において、受信側で誤り検出した位置からすぐ次の同期符号は必ず獲得できるものとして述べたが、「同期符号を獲得できない」ということは、「誤りを検出した」ということに含まれるので、同期符号を獲得できなかった位置の情報も誤り通知として送信側に伝送すれば良い。即ち、図6(a)の状態では誤り位置情報として、GOB番号5、マクロブロックアドレス21、及びGOB番号6、マクロブロックアドレス1を送信側に伝送する。

【0073】画像1フレーム当たりの受信側から送信側への誤り通知として、複数の誤り位置を伝送すれば、受信側で誤り検出した位置からすぐ次の同期符号は必ず獲得できるものとしなくても、うまくリフレッシュすることができる。

【0074】(3) 更に、上述の第3実施例においては、第1実施例からCOD情報を用いた第2実施例に拡張したように、COD情報を送信側に残すことによって、更にリフレッシュする部分を減少させることもできる。

【0075】(4) 更にまた、図4では動画像復号器1b、2bに誤り影響領域推定回路212を備えるように構成したが、他の実施態様として、動画像符号器1a、2a内に備えて、動画像復号器1b、2bの誤り位置情報受信回路211からの誤り位置情報によって誤り影響領域を推定して符号化制御を行うように構成しても同じような効果を得ることができる。

【0076】(5) また、上述の実施例ではITU-T勧告H.261による画像符号化方式を例にして説明し

10

20

30

40

50

たが、蓄積メディア系（例えば、ビデオCD対応）動画画像符号化方式であるMPEG-1にも適用することができる。具体的には、CD ROMをベースにしたDVI（Digital Video Interactive、会話型デジタル・ビデオ）などにも適用することができる。また、テレビ会議システム、テレビ電話システムなどにも適用することができる。

【0077】（6）更に、メディア統合系画像符号化であるMPEG2にも適用することができる。具体的には、デジタルHDTVシステムにも適用することができる。

【0078】

【発明の効果】以上述べた様に本発明は、復号化側の動画画像伝送装置に、動画画像符号化データに対する復号で得た画像フレームのデータに誤りを検出する、又は動画画像符号化データに対する復号において復号できなかった画像範囲を検出すると、その誤り検出位置又は復号できなかった画像範囲を、誤り検出位置情報又は復号不可範囲情報として符号化側の動画画像伝送装置に伝送する情報伝送手段を備える共に、符号化側の動画画像伝送装置に、上記誤り検出位置情報又は復号不可範囲情報を受け取ると、この誤り検出位置情報又は復号不可範囲情報から画像フレーム中の誤り検出位置又は復号不可範囲を認識すると共に、認識した誤り検出位置又は復号不可範囲の画像データに影響する画像部分を推定する推定手段と、この推定手段による推定結果を利用することによって圧縮符号化してリフレッシュ画像データを生成して上記復号化側の動画画像伝送装置に伝送するリフレッシュ画像伝送手段とを備えたことで、符号伝送量を増加させることなく、伝送路の影響などによるデータ誤りが起きても従来に比べて能率的にデマンドリフレッシュを行い、復号画

質を向上させる動画画像伝送システム及び動画画像伝送装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例のデマンドリフレッシュシステムを説明する図である。

【図2】従来のデマンドリフレッシュ方法を説明する図である。

【図3】第1実施例の動画画像符号器の機能構成図である。

【図4】第1実施例の動画画像復号器の機能構成図である。

【図5】動画画像データの階層的分割の説明図である。

【図6】第1実施例のフレームA～Dにおける誤りが影響する部分の送信側での推定の説明図である。

【図7】第2実施例のフレームA、Bにおける誤りが影響する部分の送信側での推定の説明図である。

【図8】第2実施例のフレームC、Dにおける誤りが影響する部分の送信側での推定の説明図である。

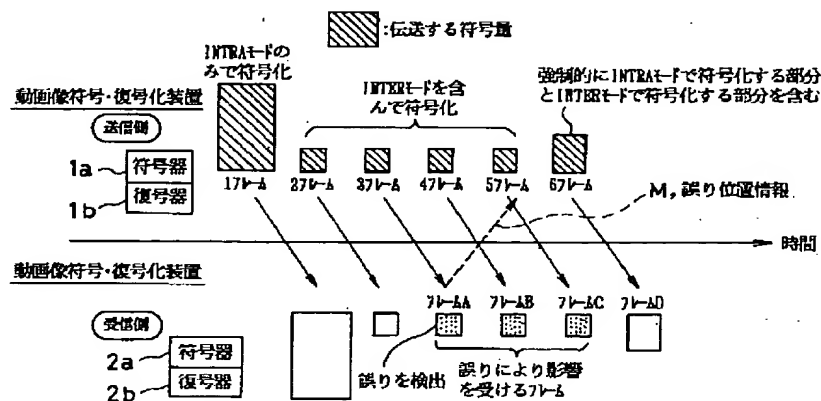
【図9】第3実施例のデマンドリフレッシュシステムの説明図である。

【図10】第3実施例のフレームA～Dにおける誤りが影響する部分の送信側での推定の説明図である。

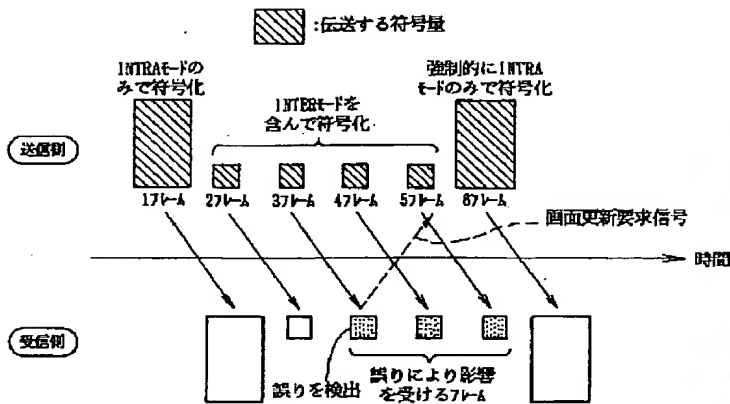
【符号の説明】

1a、2a…動画画像符号器、1b、2b…動画画像復号器、201…情報源符号器、202…ビデオ信号多重化符号器、203…送信バッファ、204…伝送路符号器、205…符号化制御器、206…誤り位置情報送信回路、207…伝送復号器、208…受信バッファ、209…ビデオ信号多重化復号器、210…情報源復号器、211…誤り位置情報受信回路、212…誤り影響領域推定回路。

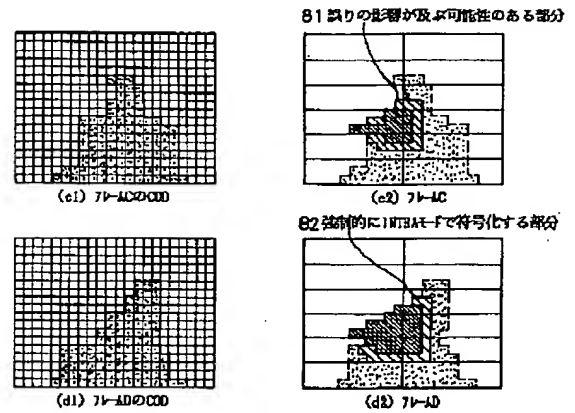
【図1】



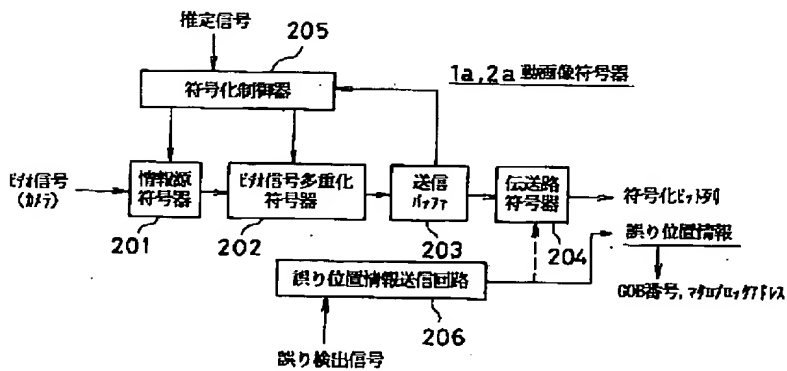
【図 2】



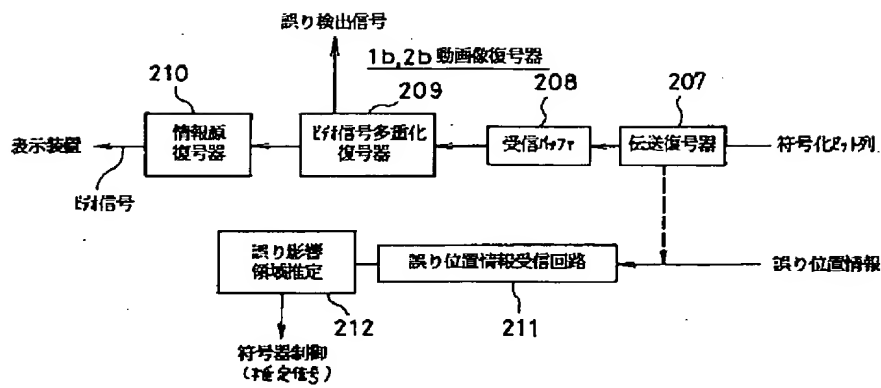
【図 8】



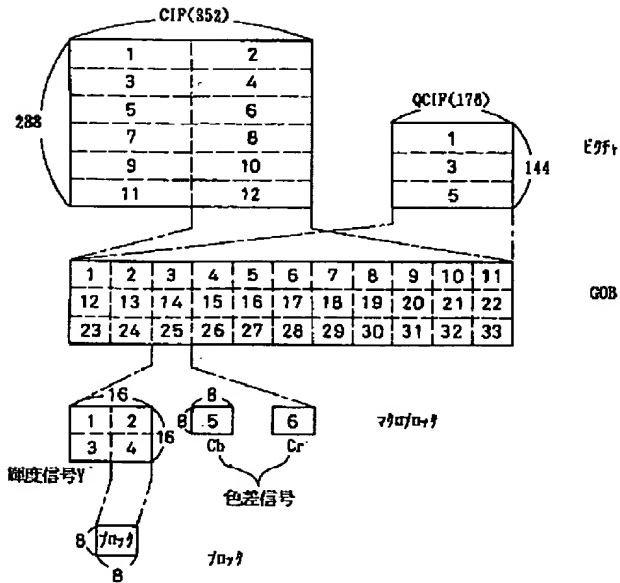
【図 3】



【図 4】

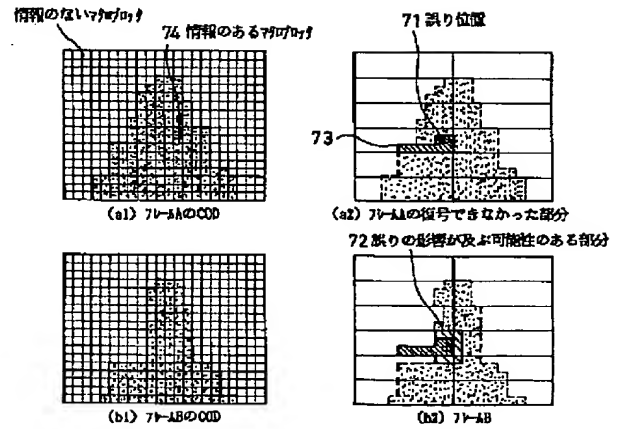


【図 5】

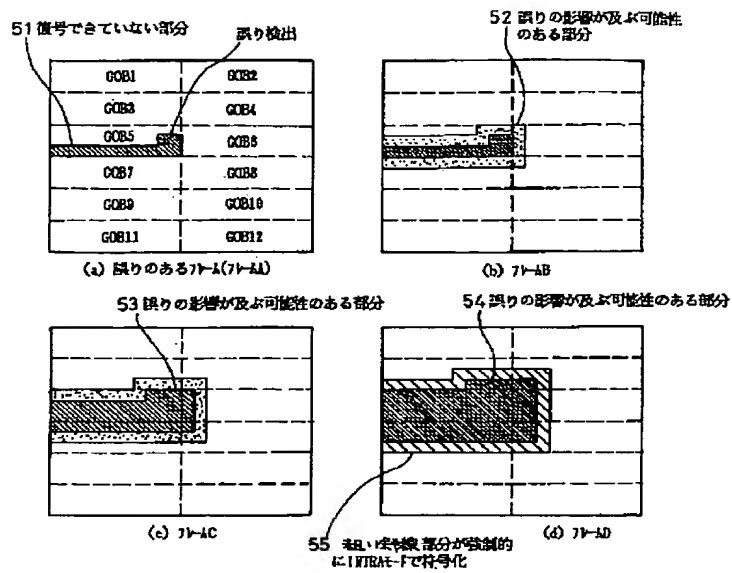


動画データの階層的分割

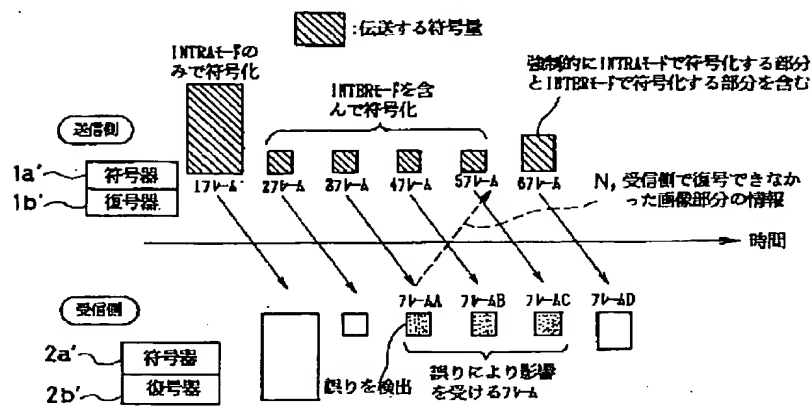
【図 7】



【図 6】



【図 9】



【図 10】

